

WATERTOETS

SPORTPARK "DE ROODLOOP"

TE HILVARENBEEK

GEMEENTE HILVARENBEEK



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

Watertoets sportpark "De Roodloop" te Hilvarenbeek in de gemeente Hilvarenbeek

Opdrachtgever	Gemeente Hilvarenbeek Postbus 3 5080 AA Hilvarenbeek
Project	HIL.C5S.WTO
Rapportnummer	15013013
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	25 maart 2015
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	Ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Dr. ir. B.A. van de Pas
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn vooralsnog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen, wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Het opstellen van de watertoets is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	1
2.1	Huidige en toekomstige situatie plangebied	1
2.2	Bodemopbouw	1
2.3	Geohydrologie	2
2.4	Grondwater	2
2.5	Oppervlaktewater	2
2.6	Riolering	2
3	LOCATIESPECIFIEK ONDERZOEK	2
3.1	Algemeen	2
3.2	Bodemopbouw en textuur	3
3.3	Actuele grondwaterstand	3
3.4	Doorlatendheid	3
3.4.1	Methodiek in-situ doorlatendheidsmetingen	4
3.4.2	Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen	4
4	PLANUITWERKING	5
4.1	Verhard oppervlak	5
4.2	Beleid	5
4.2.1	Waterschap Brabantse Delta	5
4.2.2	Gemeente Hilvarenbeek	6
4.3	Ontwateringsdiepte	6
4.4	Randvoorwaarden en uitgangspunten	6
4.5	Waterbergingsopgave	6
4.6	Hemelwaterafvoersysteem	6
4.7	Dimensionering	7
4.8	Riolering	7
4.9	Kwaliteit	7
5	CONCLUSIE	7

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Locatieschets
- 2b. - Foto's peilbuislocatie
3. - Boorprofielen
4. - Legger
5. - Methodiek constant-head permeameter
6. - Berekende k-waarden

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Gemeente Hilvarenbeek opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een locatie op sportpark "De Roodloop" te Hilvarenbeek in de gemeente Hilvarenbeek.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging.

In deze watertoets is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap De Dommel en gemeente Hilvarenbeek).

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt van de watertoets is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

Met het opstellen van de watertoets wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. In een zogenaamde "waterparagraaf" (onderdeel toelichting bestemmingsplan) wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen naar de ondergrond, het oppervlaktewater of de riolering zal plaatsvinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd. De onderhavige watertoets ligt hieraan ten grondslag.

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie (± 1 ha) ligt op sportpark "De Roodloop" dat is gelegen ten noorden van de kern van Hilvarenbeek in de gemeente Hilvarenbeek (zie bijlage 1).

Het perceel, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, is kadastraal bekend gemeente Hilvarenbeek, sectie C, nummer 5132. Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 15 m +NAP. De coördinaten van de onderzoekslocatie zijn $X = 137.235$, $Y = 389.460$.

Ter plaatse van de bestaande sportvoorzieningen op sportpark "De Roodloop" is de initiatiefnemer voornemens een nieuwe (sport)hal te realiseren waarin ruimte is voor een zwembad en indoor sportfaciliteiten. De locatie is momenteel in gebruik als grasveld en wordt omsloten door een bospassage.

2.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland uit een hoge zwarte enkeerdgronden, die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

2.3 Geohydrologie

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 15 m en wordt gevormd door de zandige formatie van Sterksel. Op deze formatie liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende dekzandafzettingen, behorende tot de formatie van Boxtel, met een dikte van ± 3 m. Plaatselijk kunnen op de aanwezige deklaag nog holocene klei afzettingen voorkomen met een dikte van circa 2 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door klei afzettingen van de formaties van Stramproy en Waalre. De formatie van Stramproy bestaat daarbij afwisselend uit kleilagen en zandbanen.

2.4 Grondwater

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. In het archief van TNO zijn geen bruikbare gegevens voorhanden. Conform interactief kaartmateriaal van waterschap de Dommel voor het plangebied uitgegaan van een Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) van circa 0,8 m tot 1,0 m -mv. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het gebied aangrenzend aan het plangebied wordt getypeerd met een GHG van 0,6 m tot 0,8 m -mv. De GHG zou daarmee op basis van de maaiveldhoogte op circa 14,2 m +NAP zijn gelegen. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens gegevens van TNO, in noordoostelijke richting.

Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie.

De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

2.5 Oppervlaktewater

Ten noorden van het plangebied is een watergang gelegen die op de keur is aangewezen als categorie B. rondom het plangebied bevinden zich enkele greppels (zie bijlage 4).

2.6 Riolering

Op sportpark "De Roodloop" is een gemengd rioolstelsel gelegen.

3 LOCATIESPECIFIEK ONDERZOEK

3.1 Algemeen

Ter plaatse van het plangebied is door Econsultancy in februari 2015 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (rapportnummer 15013011 HIL.C5S.NEN). Ten behoeve van dit onderzoek is de bodemopbouw beschreven en de actuele grondwaterstand gemeten. Ten aanzien van verdere achtergrondinformatie wordt verwezen naar de voornoemde rapportage. Op basis van de bodemopbouw is vervolgens in aanvulling op het verkennend bodemonderzoek op 4 en 11 maart 2015 de doorlatendheid van de bodem in het veld gemeten. Tevens zijn ten behoeve van het monitoren van het grondwater aan de rand van het plangebied 2 peilbuizen geplaatst.

Op de locatieschets in bijlage 2a is de situering van de boringen en metingen aangegeven. Bijlage 2b bevat enkele foto's van de geplaatste peilbuizen. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

3.2 Bodemopbouw en textuur

De bodem bestaat tot 1 m -mv voornamelijk uit matig siltig, zeer fijn zand. De bovengrond is daarnaast zwak tot matig humeus. Vanaf 1,0 m -mv bestaat de ondergrond uit sterk tot uiterst siltig, zeer fijn zand. Vanaf 2 m -mv tot 6 m -mv worden tevens brokken leem aangetroffen. Tussen 6 en 6,5 m -mv is een sterk zandige leem laag aanwezig. Daaronder wordt matig tot sterk grindig, zwak siltig, matig fijn zand aangetroffen.

3.3 Actuele grondwaterstand

Ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek zijn op de onderzoekslocatie twee peilbuizen (filterstelling 1,4-2,4 m -mv) geplaatst. In aanvulling hierop om de grondwaterstand te kunnen monitoren twee extra peilbuizen geplaatst aan de rand van het plangebied. De ongestoorde grondwaterstand is op 4 en 11 maart 2015 gemeten. Tabel I geeft een overzicht van de grondwaterstanden die zijn waargenomen. Daarnaast zijn tevens de filterstellingen opgenomen.

Tabel I. Overzicht grondwaterstanden

peilbuis	filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand 4 maart 2014 (m -mv)	Grondwaterstand 11 maart 2015 (m -mv)
01	6,5-7,5	-	0,85
02	2,0-3,0	-	0,83
03 (*A)	1,4-2,4	0,62	0,81
04 (*A)	1,4-2,4	0,45	0,62
(*A) Het betreft een bestaande peilbuis, welke tijdens het verkennend bodemonderzoek is geplaatst (15013011 HIL.C5S.NEN).			

3.4 Doorlatendheid

De mogelijkheden voor infiltratie alsmede de toe te passen methodiek is mede afhankelijk van de bodemopbouw en de actuele grondwaterstand. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen metingen in de onverzadigde en de verzadigde zone. Tijdens de veldwerkzaamheden is een dusdanige hoge grondwaterstand waargenomen dat het meten van de doorlatendheid in de onverzadigde zone niet mogelijk is gebleken. Daar infiltratie ook beneden de grondwaterstand plaats kan vinden en het voor eventuele toekomstige bemalingswerkzaamheden en het berekenen van het waterbezwaar eveneens van belang is meer inzicht te krijgen in de doorlatendheid, zijn de doorlatendheidsmetingen derhalve uitgevoerd in de verzadigde zone. Voor het meten van de doorlatendheid beneden de grondwaterstand is gebruik gemaakt van de geplaatste peilbuizen.

Het onderste gedeelte van de peilbuizen (het peilfilter) is geperforeerd en de ruimte tussen de wand van het boorgat en het peilfilter is opgevuld met filtergrind. Om instroming van bovenaf te voorkomen is boven het filtergrind een laag zwelklei aangebracht.

3.4.1 Methodiek in-situ doorlatendheidsmetingen

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt de zaksnelheid van het water gemeten. Voor het meten van de waterstands daling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde een gemiddelde doorlatendheid te verkrijgen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

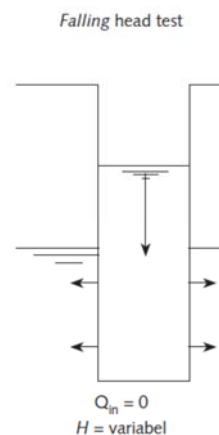
$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:

t = tijd sinds het begin van de meting [dag]

h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]

h_0 = ht op tijdstip $t = 0$



3.4.2 Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen

In tabel II is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen. Tabel III geeft een overzicht van de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd en de resultaten van de berekende k-waarden. Tevens is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel II. Bijlage 5 bevat de berekening van de k-waarden.

Tabel II. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,01	zeer slecht doorlatend
0,01-0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

Tabel III. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

pb	Onderzochte bodemlaag (m -mv)	Bodemzone	Textuur	Opmerkingen	Gemiddelde K-waarde (m/dag)	Beoordeling
01	6,5-7,5	verzadigd	zwak siltig, matig fijn zand	matig tot sterk grindig	13,5	zeer goed doorlatend
02	2,0-3,0	verzadigd	uiterst siltig, zeer fijn zand	brokken leem	2,0	goed doorlatend

Op basis van de onderzoeksresultaten is infiltratie in de verzadigde zone mogelijk. Hierbij dient opgemerkt te worden dat wanneer de grondwaterstand daalt de doorlatendheid van de grond boven het niveau van het grondwater als gevolg van lucht in de poriën kan wijzigen. Door de hoge grondwaterstand is de bergingscapaciteit echter gering.

4 PLANUITWERKING

4.1 Verhard oppervlak

In de huidige situatie is het terrein geheel onverhard. Ter plaatse van de bestaande sportvoorzieningen op sportpark “De Roodloop” is de initiatiefnemer voornemens een nieuwe (sport)hal te realiseren waarin ruimte is voor een zwembad en indoor sportfaciliteiten. Een (exacte) verbeelding van het plan is op dit moment nog niet planoppervlak in de toekomstige situatie verhard zal zijn. Daarbij zal 10 % van het plan beschikbaar moeten zijn voor de berging van regenwater. Op basis van het totale plan oppervlak bedraagt het verhard oppervlak dat afgekoppeld wordt circa 8.000 m².

4.2 Beleid

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van Waterschap de Dommel en de gemeente Hilvarenbeek.

4.2.1 Waterschap Brabantse Delta

De waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord- Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend. De nieuwe uniforme keuren zijn gezamenlijk in werking getreden op 1 maart 2015.

In de nieuwe keur is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen. Dit verbod is van toepassing tenzij:

- a. Het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- b. De toename van verhard oppervlak maximaal 2.000 m² is, of;
- c. De toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- d. De toename van verhard oppervlak tussen 2.000 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel:

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06

Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:

- a. De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- b. De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- c. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 2.000 m² of groter is, word vanuit het waterschap retentie geëist. Zoals aangegeven is ten opzichte van de huidige situatie aangenomen dat de toename in het verhardoppervlak 8.000 m². Vanuit het waterschap wordt derhalve retentie geëist.

4.2.2 Gemeente Hilvarenbeek

De gemeente Waalwijk conformeert zich wat betreft de omgang met het hemelwater aan het beleid van waterschap De Dommel.

4.3 Ontwateringsdiepte

Om grondwateroverlast te voorkomen wordt gestreefd naar een bepaalde minimale ontwateringsdiepte. De ontwateringsdiepte is het verschil tussen de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) en het bouwpeil en/of maaiveld. Het waterschap en de gemeente hanteren een ontwateringsdiepte van 0,7 m -mv. Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van 15,0 m +NAP de GHG bedraagt circa 14,2 m +NAP. Daar het bouwpeil normaliter circa 0,3 m hoger dient te komen liggen dan het wegpeil, zal de ontwatering ten aanzien van het bouwpeil in de toekomstige situatie voldoende zijn.

De haalbaarheid en de impact van een zwembad op locatie zal zowel voor de aanlegfase als na realisatie nader onderzocht moeten worden door middel van het opstellen van onder andere een bemalingsadvies en het berekenen van het waterbezwaar.

4.4 Randvoorwaarden en uitgangspunten

De belangrijkste randvoorwaarden ten aanzien van de wateropgave zijn op basis van het beleid van het waterschap en de gemeente als volgt:

- streven naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak;
- toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit, (vasthouden, bergen en afvoeren);
- toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit, (schoonhouden, scheiden, zuiveren);
- de wateropgave baseren op het definitief ontwerp. Voor de watertoets is voorsnood nog uitgegaan van 8.000 m² verhard oppervlak;
- infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform rekenregel: Toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06;
- gevoeligheidsfactor 1;
- GHG 14,2 m +NAP;
- aanlegdiepte bergingsvoorzieningen en/of berekening retentie boven de GHG;
- geen gebruik maken van uitlogende materialen, bouwen volgens het Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

4.5 Waterbergingsopgave

Uitgaande van de toename van het verhardoppervlak en de rekenregel, bedraagt de waterbergingsopgave 480 m³ (8.000 m² x 1 x 0,06).

4.6 Hemelwaterafvoersysteem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) van bebouwingen verhardingen worden afgekoppeld van het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) en separaat binnen de plangrenzen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder.

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

Voor de berging van hemelwater kan afhankelijk van het toekomstige plan, een water passeerbare verhardingsconstructie en/of een langgerekte zaksloot worden toegepast.

4.7 Dimensionering

De bergingsvoorziening dient dusdanig gedimensioneerd te worden dat de volledige wateropgave (480 m³) geborgen kan worden.

Aan de oostrand van het plangebied is ruimte aanwezig om een zaksloot te situeren met een lengte van circa 120 m. Uitgaande van een diepte van 0,5 m en een talud van 1 op 2 is een boven breedte benodigd van 9 m om de wateropgave te kunnen bergen. In een dergelijke situatie staat het water aan maaiveld.

In een water passeerbare verhardingsconstructie kan per m² circa 140 liter geborgen worden. Om de totale wateropgave te kunnen bergen is derhalve een oppervlak benodigd van circa 3.450 m².

4.8 Riolering

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel.

4.9 Kwaliteit

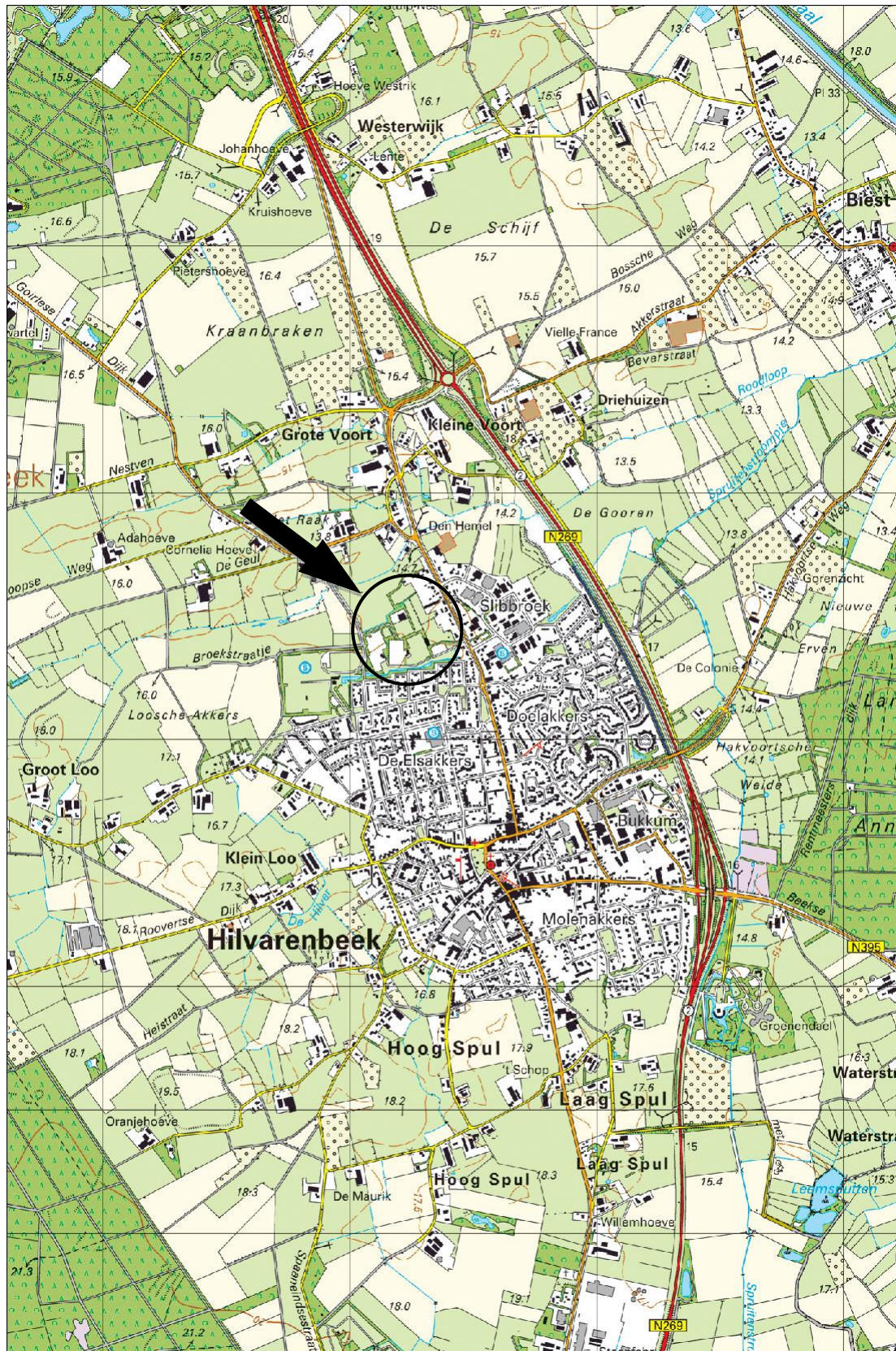
In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd gebruik te maken van niet-uitlogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

5 CONCLUSIE

Op basis van bovenstaande randvoorwaarden en uitgangspunten kan het hemelwater verwerkt worden conform de uitgangspunten van de waterbeheerders. Vanuit het oogpunt van de waterhuishouding wordt dan ook geen belemmering verwacht voor de bestemmingswijziging.

Boxmeer, 25 maart 2015

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht



Legenda

Boringen	
Omschrijving	Symbool
Boring tot 0,5 m -mv	
Boring tot 1,0 m -mv	
Boring tot 1,5 m -mv	
Boring tot 2,0 m -mv	
Boring tot 2,5 m -mv	
Boring tot 3,0 m -mv	
Boring tot 3,5 m -mv	
Boring tot 4,0 m -mv	
Boring tot 4,5 m -mv	
Boring tot 5,0 m -mv	
Peilbuis	
Peilbuis (diep)	
Voorgaande boring tot 0,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 1,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 1,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 2,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 2,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 3,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 3,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 4,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 4,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 5,0 m -mv	
Voorgaande peilbuis	
Voorgaande peilbuis (diep)	
Kernboring 80 mm	
Kernboring 120 mm + boring tot 0,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 1,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 1,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 2,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 2,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 3,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 3,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 4,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 4,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 5,0 m -mv	
Kernboring 120 mm	

Boringen	
Omschrijving	Symbool
Asbestgat 30x30x50	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 5,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + peilbuis	
Asbestgat 30x30x50 + peilbuis (diep)	
Asbestgat 100x100x50	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 5,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + peilbuis	
Asbestgat 100x100x50 + peilbuis (diep)	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 0,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 5,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis	
Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis (diep)	

Symbolen	
Omschrijving	Symbool
Asfalt	
Beton	
Boom	
Bos	
Braak	
Depothoogte	
Fotoname	
Mangat	
Gras	
Grind	
Haag	
Klinker	
Oliefetafscheider	
Ontgravingsdiepte	
Ontluchtingspunt	
Onverhard	
Parkeerplaats	
Pomp	
Puinverharding	
Sleuf 200x40x50cm	
Spoorbaan	
Stelconplaat	
Struik	
Talud	
Tegel	
Vloestofdichte vloer	
Vulpunt	
Water	
Zeshoek tegel	
Zinkput	
Asbestverdacht plaatmateriaal op maaiveld	
Hekwerk	
Toekomstige bebouwing	
Voormalige bebouwing	
Bebouwing	
Locatiegrens	

Verontreiniging	
Omschrijving	Symbool
Ontgravingsvak	
Niet verontreinigd	
AW/S-waarde contour	
T-waarde contour	
I-waarde contour	
Niet verontreinigd	
Licht verontreinigd	
Matig verontreinigd	
Sterk verontreinigd	
Verspreiding verontreiniging onbekend	

Bijlage 2b Foto's peilbuislocatie



Foto 1.

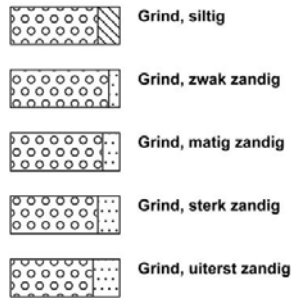


Foto 2.

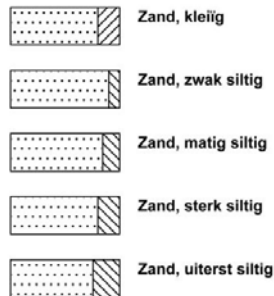
Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

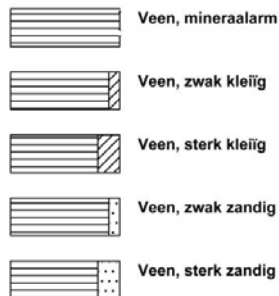
grind



zand



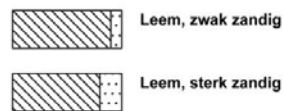
veen



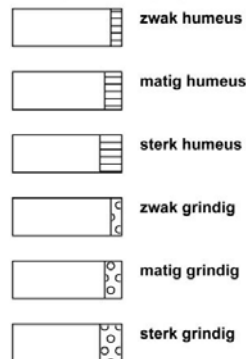
klei



leem



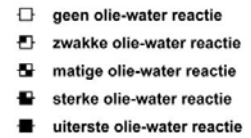
overige toevoegingen



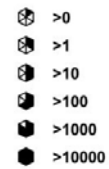
geur



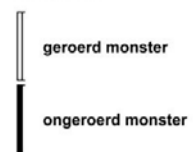
olie



p.i.d.-waarde



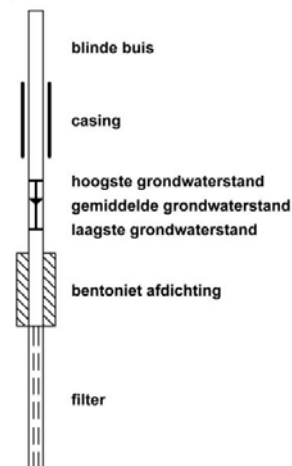
monsters



overig

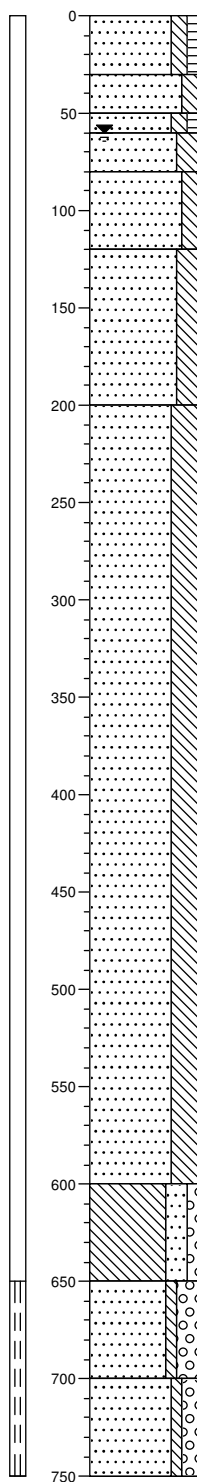


peilbuis



Boring:

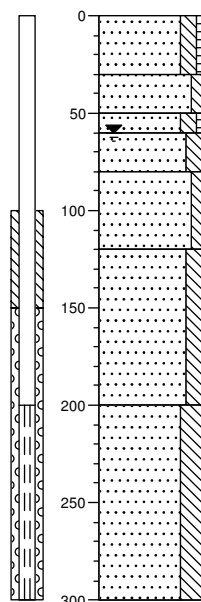
01



0	braak
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
30	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor
50	
60	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruinbeige, Edelmanboor
80	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, licht geelbeige, Edelmanboor
120	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, donkergeel, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
200	
	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, brokken leem, neutraalgrijs, Mantelboor, Z1-Z2ACHTIG
600	
	Leem, sterk zandig, zwak grindig, matig veenhoudend, neutraalbruin
650	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk grindig, lichtgrijs, Mantelboor
700	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, neutraalgrijs, Mantelboor
750	

Boring:

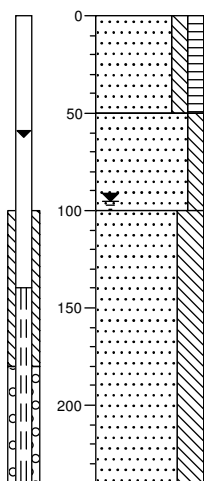
02



0	braak
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor, bopb: 5cm+mv
30	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor
50	
60	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruinbeige, Edelmanboor
80	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, licht geelbeige, Edelmanboor
120	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, donkergeel, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
200	
	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, brokken leem, neutraalgrijs, Veenboor, Z1-Z2ACHTIG
300	

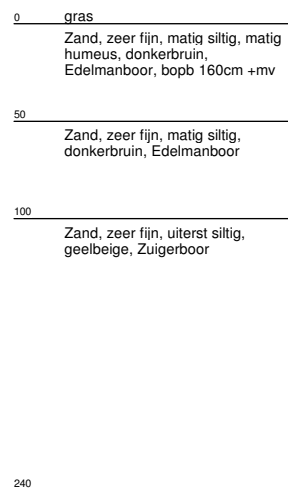
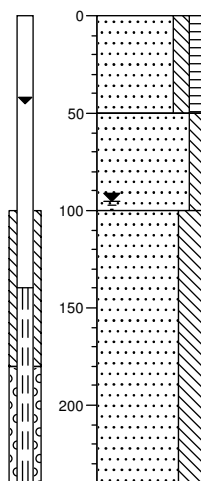
Boring:

03



Boring:

04



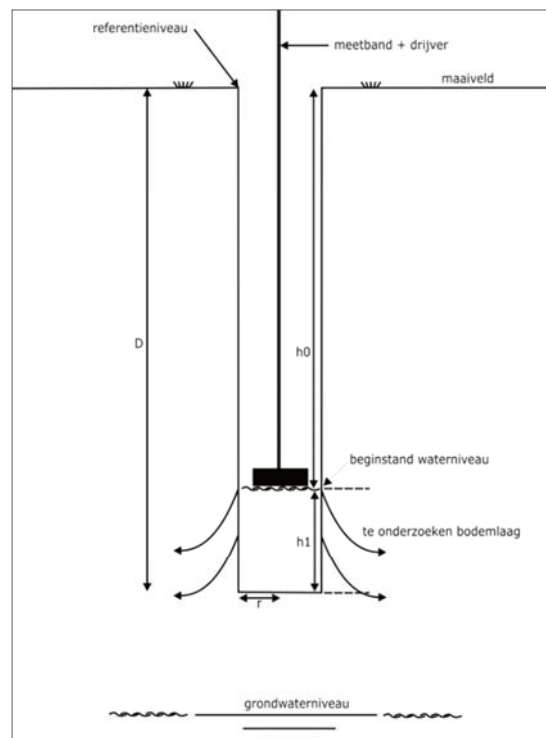
Bijlage 4 Legger



Deze kaart is noordgericht

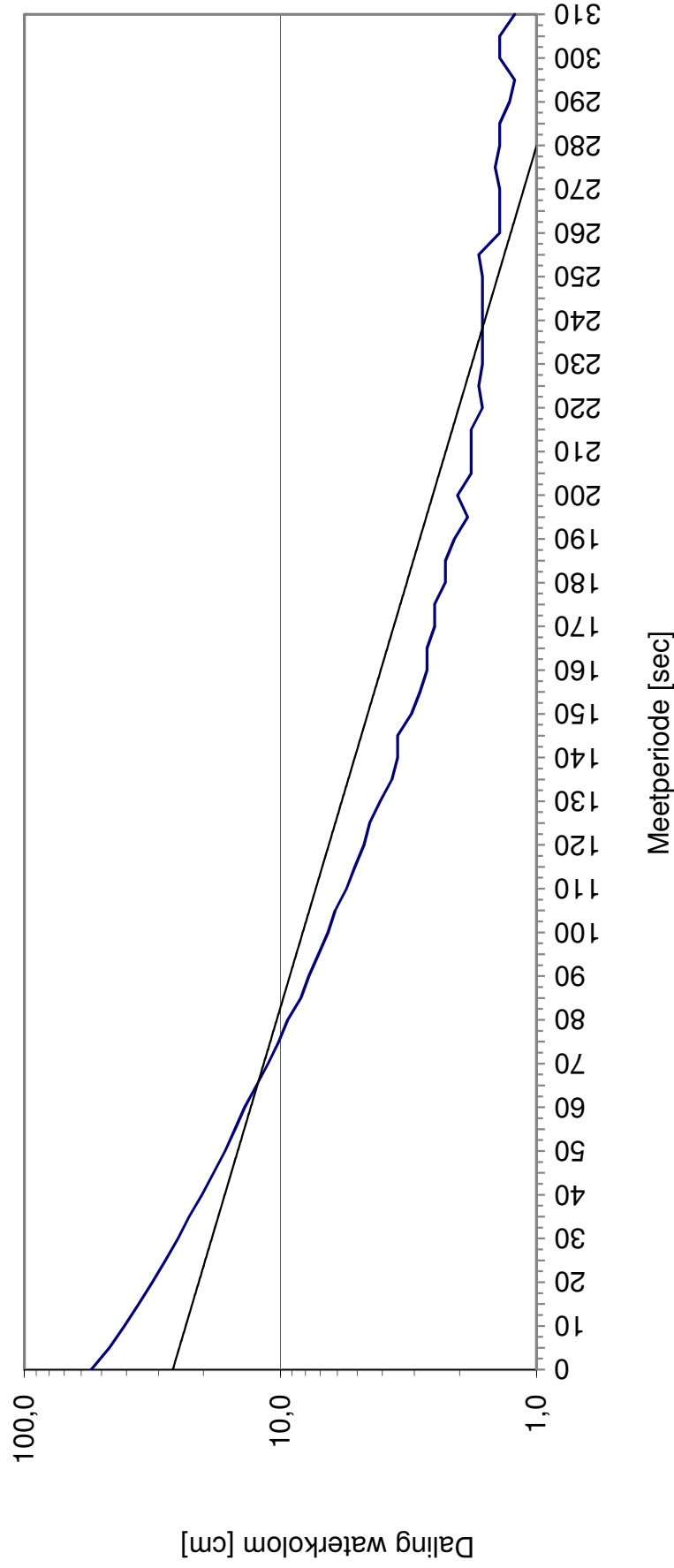
Bijlage 5 Methodiek Falling head

De doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone is bepaald met behulp van de Falling head-methode, ook wel omgekeerde Hooghoudt-methode genoemd. Hierbij wordt in het veld gemeten hoe lang het duurt voordat een hoeveelheid water nodig heeft om in de te onderzoeken bodemlaag te infiltreren. De doorlatendheidsmeting wordt een aantal malen herhaald teneinde een gemiddelde doorlatendheid te kunnen berekenen.



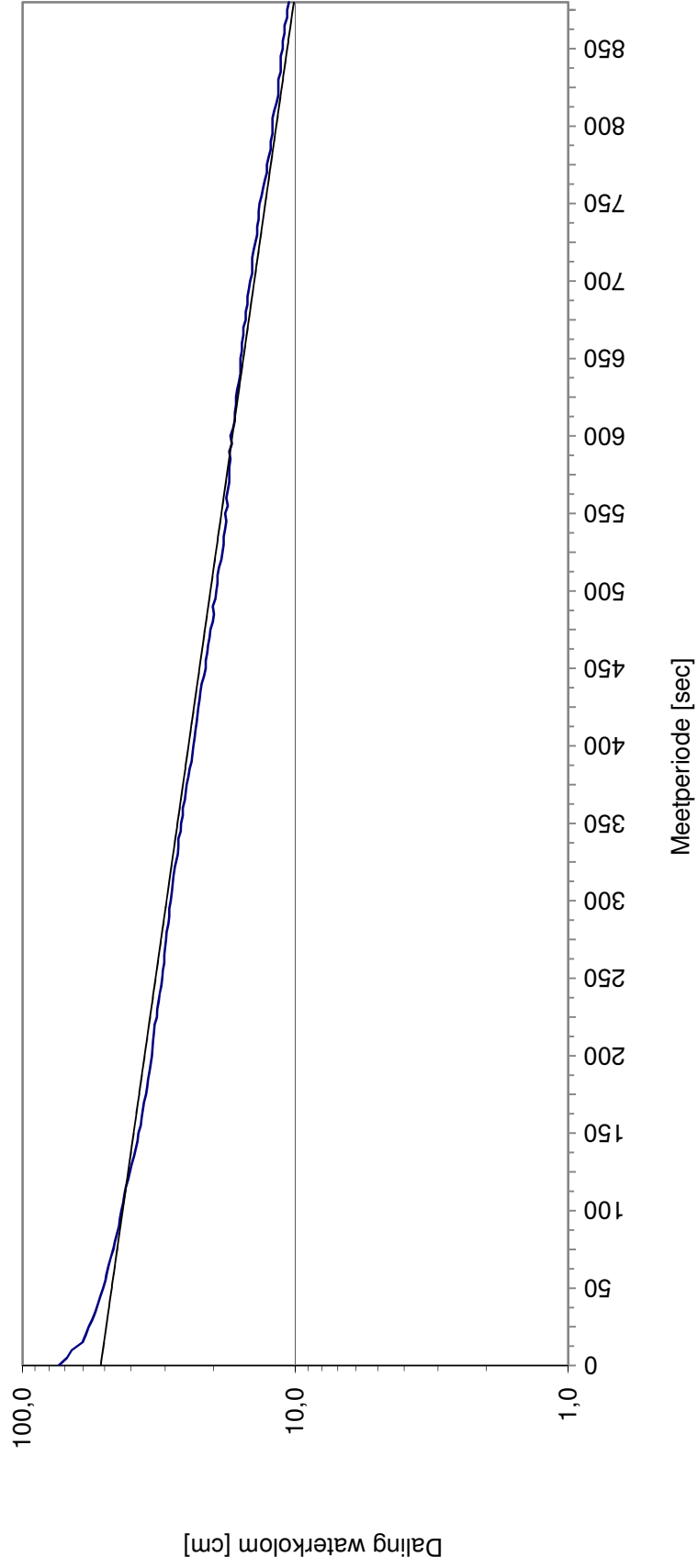
Bijlage 6 Berekende k-waarden

Pb01 meting 3 [650-750] z3s1g2



$$K_{\text{verz}} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

Pb02 meting 2 [200-300] z2s4 brokken leem



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$



Econsultancy is een onafhankelijk adviesbureau. Wij bieden realistisch advies en concrete oplossingen voor milieuvraagstukken en willen daarmee een bijdrage leveren aan een duurzaam en verantwoord gebruik van onze leefomgeving.

Diensten

Wij kunnen u van dienst zijn met een uitgebreid scala aan onderzoeken op het gebied van bodem, waterbodem, water, archeologie, ecologie en milieu. Op www.econsultancy.nl vindt u uitgebreide informatie over de verschillende onderzoeken.

Werkwijze

Inzet en professionele betrokkenheid kenmerkt onze diensten. De verantwoordelijke projectleider is het eenduidige aanspreekpunt voor de klant en draagt zorg voor alle aspecten van het project: kwaliteit, tijd, geld, communicatie en organisatie. De kernwaarden deskundig, vertrouwd, betrokken, flexibel, zorgvuldig en vernieuwend zijn een belangrijke leidraad in ons handelen.

Kennis

Het deskundig begeleiden van onze opdrachtgevers vraagt om betrokkenheid bij en kennis van de bedoelingen van de opdrachtgever. Het vereist ook gedegen en actuele vakinhoudelijke kennis. Alle beschikbare kennis wordt snel en effectief ingezet. De medewerkers vormen ons belangrijkste kapitaal. Persoonlijke en inhoudelijke ontwikkeling staat centraal want het werk vraagt steeds om nieuwe kennis en nieuwe verantwoordelijkheden.

Creativiteit

Onze medewerkers zijn in staat om buiten de geijkte kaders een oplossing te zoeken met in achtneming van de geldende wet- en regelgeving. Oplossingen die bedoeld zijn om snel en efficiënt het doel van de opdrachtgever te bereiken.

Kwaliteit

Er wordt continue gestreefd naar het verhogen van de professionaliteit van de dienstverlening. Het leveren van diensten wordt intern op een dusdanige wijze georganiseerd dat het gevraagde resultaat daadwerkelijk op een zo effectief en efficiënt mogelijke wijze wordt voortgebracht. Hierbij staat de klanttevredenheid centraal. Het kwaliteitssysteem van Econsultancy voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008. Tevens is Econsultancy gecertificeerd voor diverse protocollen en beoordelingsrichtlijnen.

Opdrachtgevers

Econsultancy heeft sinds haar oprichting in 1996 al meer dan tienduizend projecten uitgevoerd. Projecten in opdracht van particulier tot de Rijksoverheid, van het bedrijfsleven tot non-profit organisaties. De projecten kennen een grote diversiteit en hebben in sommige gevallen uitsluitend een onderzoekend karakter en zijn in andere gevallen meer adviserend. Steeds vaker wordt onderzoek binnen meerdere disciplines door onze opdrachtgevers verlangd. Onze medewerkers zijn in staat dit voor de opdrachtgever te coördineren en zelf (deel)onderzoeken uit te voeren. Ter illustratie van de veelvoud en veelzijdigheid van de projecten in de werkvelden bodem, waterbodem, ecologie, archeologie, water, geluid en milieu kunnen uitgebreide referentielijsten worden verschaft.

Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Rapenstraat 2
5831 GJ Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl

